

# **TUGAS SARJANA**

## **PENGARUH TEMPERATUR *AUSTEMPERING* TERHADAP SIFAT MEKANIS DAN STRUKTUR MIKRO *AUSTEMPERED DUCTILE IRON***



*Diajukan sebagai salah satu tugas dan syarat  
untuk memperoleh gelar Strata-1 (S-1)  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro*

DISUSUN OLEH :  
**AKBAR RAHMATULAH**  
**L2E 000 476**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2005**

## TUGAS SARJANA

Diberikan Kepada : Nama : Akbar Rahmatulah  
NIM : L2E 000 476

Dosen Pembimbing : I. Sulardjaka, ST, MT.  
II. Yusuf Umardani, ST, MT

Jangka Waktu : 11 (Sebelas) bulan

Judul : Pengaruh Temperatur *Austempering* Terhadap Sifat Mekanis dan Struktur Mikro *Austempered Ductile Iron*

Isi Tugas : Mengkaji pengaruh Temperatur *Austempering* Terhadap sifat mekanis dan struktur mikro *austempered ductile iron* media *quenching* Saltbath ( $\text{KNO}_3 + \text{NaNO}_2$ ), dengan variabel Variasi Temperatur.

Semarang, November 2005

Dosen Pembimbing I

Sulardjaka ST,MT

NIP : 132 205 840

Dosen Pembimbing II

Yusuf Umardani, ST, MT

NIP : 131 631 251

## ABSTRAKSI

Proses *austempering* adalah *heat treatment* dengan *performance* tinggi yang apabila diaplikasikan pada besi cor nodular dapat meningkatkan kekuatan hingga 100 % bahkan lebih yang dikombinasikan dengan peningkatan ketangguhannya.

Pada proses *austempering* besi cor nodular, material yang telah dipanaskan hingga suhu austenit di quench pada *salt bath* ( $\text{KNO}_3 + \text{NaNO}_2$ ) yang telah dipanaskan mencapai suhu diatas martensit *start*, lalu material ditahan pada *salt bath* tersebut hingga bertransformasi penuh yang kemudian di keluarkan dan didinginkan pada suhu ruang.

Pada penelitian ini diharapkan didapatkan kombinasi yang sempurna antara kekuatan dan ketangguhan yaitu dengan mengatur matriknya. Untuk mendapatkan kombinasi yang sempurna tersebut terdapat beberapa variabel yang digunakan pada proses *austempering*, yaitu: komposisi besi cor dan waktu penahanan sebagai variabel tak bebas dan temperatur penahanan sebagai variabel bebas. Dimana variabel tak bebas ini divariasikan untuk melihat pengaruh yang terjadi setelah dilakukannya proses *austempering*. Adapun temperatur yang digunakan yaitu pada temperatur 250, 300 dan 350 °C, dimana waktu penahanan untuk keseluruhan proses dibuat konstan (60 menit)

Setelah didapatkannya hasil dari proses *austempering* kemudian dilakukan pengujian pada material uji yaitu berupa pengujian tarik, pengujian keras dan metalografi. Dari pengujian dapat diambil nilai kekuatan dan kekerasan material uji (besi cor nodular) yang akan semakin meningkat apabila temperatur *austempering* diberikan pada temperatur rendah (250 °C) yaitu sekitar 1098,57 N/mm<sup>2</sup> dan 501,9 HBN-nya dan akan semakin menurun pada temperatur *austempering* pada temperatur tinggi (350 °C) 914,56 N/mm<sup>2</sup> dan 368,25 untuk HBN-nya hal ini dikarenakan pembentukan bainit yang terjadi lebih banyak pada temperatur *austempering* yang lebih rendah.

**Kata Kunci : Austempering, Besi cor nodular, Kekuatan tarik, kekerasan.**

## **ABSTRACT**

*The austempering process is a high performance heat treatment that, when applied to Ductile Cast Iron it can improve the strength up to 100 % or more in combination with improvements the toughness of material*

*Austempering process ductile cast iron whereby a material in the austenitic condition is quenched in a hot liquid salt bath ( $\text{KNO}_3 + \text{NaNO}_2$ ) at a temperature just above the martensite start of the material, held in the bath until the austenite of the material is fully transformed, and then cooled to room temperature.*

*In this paper we wish the result is have a good combination between strength and toughness. To have a good combination there is a few variables that can use for austempering process that is the composition of ductile cast iron and the time of austempering process as a dependent variable and austempering temperature as an independent variable. Which is for an independent variable is varied to see the effect after austempering process. The temperature can be present for austempering process are 250 ° C, 300 ° C, and 350 ° C.*

*The result after austempering process are tested by tensile test, hardness test, and metallography. Afterwards it compared to see the effect after austempering and from that result we can conclude that the increase of the strength and hardness of ductile cast iron will be improvements when the temperature of austempering at low temperature (250 ° C) is about 1098,57 N/mm<sup>2</sup> and 501,9 for Brinell number and will decrease when the temperature austempering at high temperature (350 ° C) for the strength is 914,56 N/mm<sup>2</sup> and 368,25 for brinell number the different after austempering is because lot of bainite formed at low temperature.*

**Key word : Austempering, Ductile cast iron, Tensile strength, Hardness**